

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-157134

⑬ Int. Cl. 5

B 01 J 20/10
A 61 L 9/01

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月5日

C 6939-4G
B 8406-4C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 吸臭性粘土鉱物とその製造方法

⑮ 特願 平1-295488

⑯ 出願 平1(1989)11月14日

⑰ 発明者 坂野 幸次 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

⑰ 発明者 辻 龍介 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

⑰ 発明者 林 宏明 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

⑰ 出願人 株式会社豊田中央研究所 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

⑯ 代理人 弁理士 高橋 克彦 外3名

明細書

1. 発明の名称

吸臭性粘土鉱物とその製造方法

イオンとを接触させてケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の一部に金属イオンを担持させる第三の工程とからなる吸臭性粘土鉱物の製造方法。

2. 特許請求の範囲

(1) ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物と、
金属イオンとして原子番号22Tiから原子番号74のWまでの範囲にある遷移金属元素またはアルミニウムから選ばれた1種以上からなる吸臭粘土鉱物。

(2) ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物10重量部に対し、分散媒として50から500重量部の水を加え、該粘土鉱物を湿式で微細分散せしめてケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の微粒子化の第一工程と、

該ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物懸濁液に3≤pH<7の酸を注入し粘土鉱物に均一な反応を成らしめるための懸濁液調整の第二工程と、

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物懸濁液と金属

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、優れた吸臭性を有する吸臭性粘土鉱物とその製造方法に関し、各種工場、作業場、居室内、および車内などの生活環境で発生する各種臭気の成分の複合臭からなる悪臭を除去する脱臭用材料として広範な分野に利用可能である。

〔従来の技術〕

生活環境内で発生する各種の臭気とは、煙草臭、汗臭、排気ガス臭、ほこり臭などで、その成分は数千種類にも及ぶと言われている。悪臭防止法では、これらの中の8種類の成分、すなわち、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル、トリメチルアミン、アセトアルデヒド、スチレンが特に重要な悪臭成分として指定されている。

従来、このような悪臭を除去する方法としては、活性炭やシリカゲル等で吸着除去する方法、化学製品で中和する方法などが採られてきた。

〔発明が解決すべき問題点〕

しかし、いずれの吸着剤も吸着できる悪臭成分の種類が限定された。例えば活性炭は、アンモニア、トリメチルアミンなどの塩基性の臭気に対しでは殆ど効果がない。従って発生する臭気の種類によっては脱臭効果を示さないという問題点があった。

また、複数の吸着剤を組み合わせて複数の悪臭成分を除去する試みもなされたが、組合せによっては相互に悪影響を及ぼし合って、全く脱臭効果を失ってしまったり、逆に別種の悪臭を発生する事態が生じたりすることがあった。

かかる問題点に対処する技術として、特開昭62-34565号公報には、ゼオライト、活性炭などの多孔性担体に亜鉛金属イオンや銅(II)イオンを添着した吸着剤が開示されている。しかしだ単に添着しただけのものでは脱臭効果が十分

発揮されるものではなかった。

一方、イオン交換能を有する物質が脱臭性能を有することに着目し、特開昭63-23662号公報には、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物であるセピオライトを併用する技術が開示されている。しかし、セピオライトそのものだけでは多種多様な悪臭成分を含有する複合臭の除去用として十分なものではなかった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、生活環境内に発生する、アンモニアやアミノ化合物類等多く臭気成分を含む複合臭の除去に優れた効果を発揮する吸臭性粘土鉱物とその製造方法に係り、本発明者等は、上記実情に鑑み、鋭意研究した結果ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の特徴である多孔質な結晶構造に着目し、且つ、結晶構造中に含まれるマグネシウムの一部を遷移金属元素またはアルミニウムから選ばれた1種以上の金属元素と交換することにより、複合臭の吸着除去に優れた効果を発揮する吸臭性粘土鉱物が得られることを見出した。本発明は、この

知見に基づいてなされたものである。

本発明において用いられるケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物とは、ケイ酸マグネシウムを主成分とする粘土鉱物で、繊維状、あるいは針状の微結晶の集合体であり、その表面には反応性に富む水酸基を有する。また、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物は含水性で、それ自身多量の水を吸臭する性質がある。

具体的には、含水マグネシウムシリケートを主成分とするセピオライト、含水マグネシウムアルミニウムシリケートを主成分とするパリゴルスカイト、アタバルジャイト等が挙げられる。また、通称マウンテンコルク、マウンテンレザ、マウンテンウッド等とも呼ばれ、日本における海泡石もこの一種である。

本発明において用いられる遷移金属元素とは、多くは数種類の安定な原子価を有し、通常、安定な錯体をつくりやすい性質を有しており、原子番号22のTiから原子番号74のWまでの範囲にある遷移金属元素である。これらの金属元素およ

びアルミニウムは通常塩酸塩、硫酸塩または硝酸塩などの無機塩、あるいは、酢酸塩、磷酸塩またはクエン酸塩などの有機塩となっているものの中から用いる。

無機塩、有機塩は上記例示のものに限定されるものではなく水に溶解して金属イオンを形成するものであれば任意のものを用いることができる。

本発明の吸臭性粘土鉱物の製造に当たっては、第一の工程として、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を水溶液中で湿式粉碎して微粒子化させる。粉碎は、湿式粉碎が適する。しかし、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物は、汲水して粒子がほぐれやすくなり、かつ剪断力が加わることにより、粒子が無理なく細分化される。また、微粒化する際、乾式粉碎するとケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の繊維構造が破壊したり、粉碎熱で結晶の一部に非晶質化が起きて、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物が本来有している吸着性などの活性が低下するので好ましくない。

第二の工程として酸性雰囲気でケイ酸マグネシ

ウム含有粘土鉱物の結晶構造中のマグネシウムの一部を溶出させる。この工程ではケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の結晶の形態を維持しつつ、一部のマグネシウムを溶出させることが要点である。

よって、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物に対して、重量で5倍～50倍量の水を加えるのがよい。好ましくは10～30倍量がよい。

水量が該粘土鉱物に対し、5倍以下の場合には均一なマグネシウムイオンの溶出反応が起こらず、吸臭性能が小さい。一方、水量が50倍以上になると該粘土鉱物のマグネシウムイオンの溶出反応は均一になるが反応時間が長くなると共に濾過時の時間も長くなるためコスト的にも不利である。

本発明の微細化せしめた懸濁液中における該粘土鉱物のサイズは0.01μmから5μmである。このため酸による均一な反応が進行するものである。

また、上記酸を加えた溶液のpHは3～7の範囲に保つことが必要であり、好ましくはpH4～7が良い。

または二種以上組み入れる。これは一部のマグネシウムが溶出したケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の懸濁液中で遷移金属またはアルミニウムの金属イオンを接触させることによって行われる。すなわち、原子番号22のTiから原子番号74のW、までの遷移金属元素、およびアルミニウムから選ばれた1つ以上の金属の塩酸塩、硫酸塩などの鉱酸塩、酢酸塩、蔥酸塩などの有機酸塩、あるいは複塩や錯塩等の水溶性の塩を水溶液として一部のマグネシウムが溶出したケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の懸濁液に混合し、十分に攪拌し均一に反応させる。

しかし、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物から溶出するマグネシウム金属イオンとイオン交換によって新たに組み入れられるマグネシウム以外の金属イオンの数とほぼ対応している。またケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物が含有しているマグネシウムの全量に対して最大4分の1程度を溶出させ新たに他の金属を組み入れる。すなわちケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物のおよそ2～4重量

すなわち、pHの値が3より小さくなるとケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の結晶中にあるマグネシウムが過度に溶出するため非晶質化が進みケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物が崩壊し、本来有している吸着性が低下するので好ましくない。また、pH7以上ではケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物中のマグネシウムがほとんど溶出しないため好ましくない。

さらに水溶液を酸性とするために添加する薬品には、酢酸、蔥酸などの有機酸や塩酸、硫酸などの鉱酸を用いる。酸性溶液中でケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を懸濁させる時間は、攪拌条件やpHの値によって異なるが通常10分から24時間の間で行うのが良い。好ましくは、弱酸条件で時間をかける方法が結晶構造を破壊せず、かつ均一にマグネシウムを溶出できる。

次に第三の工程では、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の結晶構造を維持しながら一部のマグネシウムを溶出させた後にマグネシウムとのイオン交換により遷移金属あるいはアルミニウムの一種

パーセントを他の金属と交換することになる。

一方、前記第三の工程により新たに別種の金属が組み入れられたケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物はそのまま通常の濾過方法により水分および溶出マグネシウムイオンが除かれる。製造量の規模の大きさによっては、ブナーロートによる吸引濾過やフィルターブレスによる過圧濾過によって水分等を除去することが出来る。

次いで、濾過したものは含水量10重量%以下まで乾燥した後、粉碎すれば粉末状の吸臭性粘土鉱物が得られる。

あるいは濾過したものを押出成形機で押し出した後、転動造粒機等で球状品とした後、前記同様乾燥して球状品の吸臭粘土鉱物とすることが出来る。

前記の方法で得られた粉末状、柱状、及び球状の吸臭性粘土鉱物は単独で用いてもよいし、目的によっては、活性炭、シリカゲル等の一般的に用いられる吸着剤と混合して用いても十分な吸臭効果が得られるのはもちろんである。

(作用)

上記した構成において、遷移金属またはアルミニウムを組み入れたケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の示す優れた吸臭性は、多孔質な結晶構造に起因する性質や、反応性に富む表面の水酸基および組み入れた遷移金属またはアルミニウムが大きく寄与している。

すなわち、吸臭成分を結晶表面に存在する水酸基と水素結合を主体とする結合力でトラップされるか、多孔質体内部の格子欠陥部を中心とした活性点で物理化学的な結合力でトラップされるものと考えられ、アンモニア、アルキルアミン化合物、カルボキシル基含有化合物等の臭気物質のトラップはこのメカニズムによる。一方結晶構造内に組み入れられた遷移金属またはアルミニウムは、硫化水素、メルカプタン類、アルキルサルファイド類等の硫黄化合物からなる臭気物質と金属-硫黄結合あるいは金属錯体を形成することにより臭気物質がトラップされるものと考えられる。この様に、本発明の吸臭性粘土鉱物は、塩基性物質、酸

性物質、および極性物質などの多種類の悪臭物質に対して吸着性を示すと共に、吸着する相手の臭気物質の種類に応じて各々別の吸着点で吸着することになるので、いろいろな臭気物質が混じり合った複合臭の吸臭に作用できることにある。

また、本発明における吸臭性粘土鉱物は酸によるマグネシウムイオン溶出反応を均一にならしめるため、あらかじめケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を中に懸濁せしめ、該粘土鉱物を微細化しているため、塊状物がなく、該粘土鉱物の纖維がほぐされたものになっている。

このため酸によるマグネシウムイオンの溶出が該粘土鉱物に均一に起きる。又、金属イオンとの置換反応も均一なものとなる。従って該粘土鉱物は臭気物質全てが吸臭されるため、吸臭能力が大きいものとなる。

〔実施例〕

次に本発明を実施例により詳細に説明し、その結果を表に記す。

〔実施例1〕

50 ℥容量のヘンシェルミキサ（三井三池化学工業（株）製）にケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物としてトルコ産セビオライト原石をインパクトクラッシャで粗粉碎した後、ローラミルでさらに細かく粉碎し、100メッシュ以下とした粉末2kgとイオン交換水40 ℥を入れた。次にヘンシェルミキサを回転数1600 rpmで10分間運転により、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物が纖維状のメッシュの微粒子となるまで湿式粉碎した。得られた懸濁液がpH 4になる様に酢酸を添加し、10分間運転してマグネシウムイオンを溶出させた。その後、プラスチック容器に移して攪拌しながら塩化コバルト（CoCl₂・6H₂O）700gを加えて溶解し、30分間攪拌してコバルトイオンを一部マグネシウムが溶出した前記ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物と接触させた。次にこの懸濁液をフィルターブレスにかけて含水固形分を取り出した。次にこれを100℃の熱風乾燥機で乾燥し後、パルベライザで粉碎して吸臭性粘土鉱物の粉末1870gを得た。

〔実施例2〕

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物2kgに対し、イオン交換水50 ℥を加え、マグネシウムイオン溶出用に塩酸を用いてpH 6に調整した以外は実施例1と同様の方法、条件で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末1830gを得た。

〔実施例3〕

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物1kgに対し、イオン交換水45 ℥を加え、マグネシウムイオン溶出用に磷酸を用いてpH 3.5に調整し、金属塩として酢酸銅・（CH₃COO）₂Cu・H₂O 600gを用いた以外は実施例1と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末938gを得た。

〔実施例4〕

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物1kgに対し、イオン交換水15 ℥を加え、マグネシウムイオン溶出用に硫酸を用いてpH 6.5に調整し、金属塩として塩化第二銅（CuCl₂・2H₂O）500gを用いた以外は実施例1と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末920gを得た。

(実施例 5)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 1 kg に対し、イオン交換水 20 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 3.1 に調整し、金属塩として塩化ニッケル ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 700 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 1870 g を得た。

(実施例 6)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 1 kg に対し、イオン交換水 30 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 5 に調整し、金属塩として塩化ニッケル ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 700 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 925 g を得た。

(実施例 7)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 2 kg に対し、イオン交換水 30 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 3.3 に調整し、金属塩として四塩化ジルコニウム (ZrCl_4) 690 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、

吸臭性粘土鉱物の粉末 1950 g を得た。

(実施例 8)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 1 kg に対し、イオン交換水 50 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に塩酸を用いて pH 5.6 に調整し、金属塩として四塩化ジルコニウム (ZrCl_4) 690 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 965 g を得た。

(実施例 9)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 2 kg に対し、イオン交換水 50 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 3.8 に調整し、金属塩として六塩化タンゲステン (WC_6) 1100 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 2100 g を得た。

(実施例 10)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 1 kg に対し、イオン交換水 40 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 4.5 に調整し、金属塩として六塩化タンゲステン (WC_6) 1100

g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 1025 g を得た。

(実施例 11)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 2 kg に対し、イオン交換水 20 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 4.1 に調整し、金属塩として塩化アルミニウム ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 710 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 1810 g を得た。

(実施例 12)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 2 kg に対し、イオン交換水 30 ℥ を加え、マグネシウムイオン溶出用に酢酸を用いて pH 6.8 に調整し、金属塩として塩化アルミニウム ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 710 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 1800 g を得た。

(比較例 1)

実施例 1 で金属塩として用いた塩化コバルトに代えて、塩化ストロンチウム ($\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 650 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、吸臭性粘土鉱物の粉末 1800 g を得た。

処理し、粘土鉱物の粉末 1840 g を得た。

(比較例 2)

実施例 1 で金属塩として用いた塩化コバルトに代えて、塩化ストロンチウム ($\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 790 g を用いた以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、粘土鉱物の粉末 1965 g を得た。

(比較例 3)

マグネシウムイオン溶出用の酸として硫酸を用いて pH 2 に調整した以外は、実施例 1 と同様の方法で処理し、粘土鉱物の粉末 1560 g を得た。

(比較例 4)

マグネシウムイオン溶出用の酸を使用せず、pH 7 の水で処理した以外は、実施例 1 と同様の方法で処理し、粘土鉱物の粉末 1805 g を得た。

(比較例 5)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の原石をインパクトクラッシャーで粗粉碎後、ローラミルで粉碎し 100 メッシュ以下の粉末としたものを用いた。

(比較例 6)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 2 kg に対し、イオン交換水 2 ℥ を添加し、マグネシウムイオン溶出用として酢酸を用いて pH 4 に調節する以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、1, 550 g の粘土鉱物の粉末を得た。

(比較例 7)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物0.5kgに対し、イオン交換水30ℓを添加し、マグネシウムイオン溶出用として磷酸を用いてpH4.5に調節する以外は実施例1と同様の方法で処理し、320gの粘土鉱物の粉末を得た。

(比較例 8)

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物 1 kg に対し、イオン交換水 3 ℥ を添加し、マグネシウムイオン溶出用として草酸を用いて pH 5.3 に調節する以外は実施例 1 と同様の方法で処理し、775 g の粘土鉱物の粉末を得た。

上記の本発明である実施例1～12の材料と比較例1～5の粉末について、アンモニア、アセトアルデヒド、硫化水素、メチルメルカプタンの各

臭気ガスに対する吸臭試験を行った。すなわち、内容積 5 ℥ のガス非透過性袋の中に粉末の試験体を 1 g 秤量して入れ、次に窒素バランスで一定濃度に調節したポンベガスから臭気ガス 5 ℥ を導入し、密封した。次に 4 時間経過後袋内の臭気ガス残留濃度を測定し、初期濃度に対する変化量を求めた。

すなわち、初期濃度は各々、アンモニアの場合 97.5 ppm、アセトアルデヒドの場合 38 ppm、硫化水素の場合 10 ppm、メチルメルカプタンの場合、9.3 ppm であった。濃度測定方法はアンモニア、硫化水素、メチルメルカプタンに対して、北川式ガス検知管による測定、アセトアルデヒドに対して FID 検出ガスクロマトグラフによる測定で行った。臭気物質除去率 (%) は(1) 式で求めた。

$$(1) \text{式} \quad \text{除去率 (\%)} = \frac{\text{初期濃度} - \text{袋内残留濃度}}{\text{初期濃度}} \times 100$$

結果を表に示す。

表から知られるごとく、本発明の実施例 1～12 はいずれの臭気物質に対しても除去率 80% 以上である。

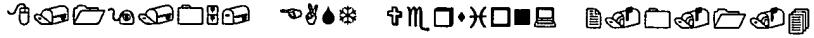
これに比べ、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物だけの場合では、硫化水素が除去出来ないことがわかる（比較例5）。また、該粘土鉱物にカルシウムやストロンチウムを組み入れても、遷移金属やアルミニウムを組み入れた実施例の場合とは異なり、硫化水素が除去できないことが分る（比較例1、2）。湿式粉碎時にpH2またはpH7で処理した場合はアンモニアの除去率が低下するか、硫化水素の除去率が低下し、吸臭性が劣るものであった（比較例3、4）。

〔発明の効果〕

以上の様に、本発明によれば、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の優れたアンモニア吸臭性に加えて、アセトアルデヒド、硫化水素、メチルメルカプタンに対する吸臭性が極めて有効に発揮されるので各種臭気成分の複合臭からなる悪臭を除去する吸臭材として優れた効果を発揮するものである。

四

| pH | アンモニア | | アセトアルデヒド | | 硫化水素 | | メチルメルカバタン | |
|----|--------|-----|----------|-------|------|-----|-----------|-----|
| | 臭 気 | 物 質 | 除 去 | 率 (%) | 硫 | 化 | 水 | 素 |
| 実験 | 1.4 | 100 | 100 | 100 | 99 | 99 | 100 | 100 |
| | 2.6 | 100 | 100 | 100 | 95 | 95 | 94 | 100 |
| | 3.5 | 100 | 100 | 100 | 92 | 92 | 100 | 100 |
| 施設 | 4.6.5 | 100 | 100 | 100 | 95 | 95 | 98 | 98 |
| | 5.3.1 | 100 | 100 | 100 | 93 | 93 | 84 | 98 |
| | 6.5 | 100 | 100 | 100 | 98 | 98 | 81 | 91 |
| 例 | 7.3.3 | 100 | 100 | 100 | 93 | 93 | 90 | 100 |
| | 8.5.6 | 100 | 100 | 100 | 93 | 93 | 82 | 97 |
| | 9.3.8 | 100 | 100 | 100 | 95 | 95 | 94 | 100 |
| | 10.4.5 | 100 | 100 | 100 | 92 | 92 | 90 | 99 |
| 比 | 11.4.1 | 100 | 100 | 100 | 94 | 94 | 81 | 83 |
| 比較 | 12.6.8 | 100 | 100 | 100 | 90 | 90 | 80 | 81 |
| 例 | 1.4 | 99 | 99 | 99 | 83 | 83 | 0 | 74 |
| | 2.4 | 99 | 99 | 99 | 86 | 86 | 6 | 66 |
| | 3.2 | 71 | 71 | 71 | 59 | 59 | 96 | 91 |
| | 4.7 | 97 | 97 | 97 | 75 | 75 | 63 | 77 |
| | 5.4 | — | — | — | 100 | 100 | 0 | 76 |
| | 6.4 | 70 | 70 | 70 | 85 | 85 | 43 | 78 |
| | 7.4.5 | 100 | 100 | 100 | 73 | 73 | 55 | 76 |
| | 8.5.3 | 84 | 84 | 84 | 80 | 80 | 51 | 82 |



Excerpts from JP03-157134

Page 4, upper left column, line 7 - page 4, upper right column, line 5

It is presumed that, by a bonding force primarily of hydrogen and hydroxyl group present in the crystalline surface, the odor composition is trapped or it is trapped by the physiochemical bonding force at the active center inside the crystalline defect. The trapping of odorous substance such as ammonia, alkyl amine compound, carboxyl group-containing compound is done by said mechanism. On the other hand, the transition metal or aluminum integrated into the crystalline structure is bonded to the odorous substance composed of sulfur compounds, such as hydrogen sulfide, mercaptan group, and alkyl sulfide, by a metal – sulfur bonding effect or forms the metal complex, by which the odor is presumed to be trapped. Thus, the odor-absorbing clay mineral of the present invention has an absorbing power for many types of odorous substance, e.g., polar substance, acidic substance, and basic substance, and absorbs at different absorption points of substances. Therefore, said mineral can act on the composite odor wherein various odors are mixed.

PTO/Translations
Akiko Smith
8/16/05

JP 3-157134